⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑱公開特許公報（A）　平2−246838

⑤Int. Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号
B 60 K 28/06	A	8013−3D
// G 01 S 13/93	Z	6959−5J

⑬公開　平成2年(1990)10月2日

審査請求　未請求　請求項の数 1　（全10頁）

⑭発明の名称　車両用安全制御装置

⑳特　願　平1−67324
㉒出　願　平1(1989)3月17日

㉑発明者　宮越　博規　愛知県豊田市トヨタ町1番地　トヨタ自動車株式会社内
㉑発明者　遠藤　徳和　愛知県豊田市トヨタ町1番地　トヨタ自動車株式会社内
㉑発明者　所　節夫　愛知県豊田市トヨタ町1番地　トヨタ自動車株式会社内
㉑出願人　トヨタ自動車株式会社　愛知県豊田市トヨタ町1番地
㉔代理人　弁理士　吉田　研二　外1名

明　細　書

1．発明の名称

車両用安全制御装置

2．特許請求の範囲

（1）自車の走行状態の認識及び前方障害物の検知を含む車両進行方向の前方状況の認識を行う走行状況監視部と、

自車の障害物への衝突を回避するため自車の走行を制御する複数種類の車両走行制御手段と、衝突時における乗員保護のための装置の作動制御を行う乗員保護手段とを含む車両制御部と、

前記走行状況監視部からの自車走行状態及び前方状況の認識信号に基づき衝突の可能性の高い危険領域をその可能性の度合いに応じて段階的に複数設定し、各段階の危険領域に自車が進入したときに各危険領域毎に対応して設定された前記車両制御部の車両走行制御手段又は乗員保護手段に駆動信号を送る安全制御部とを有し、

多段階式に車両の安全制御を行うことを特徴とする車両用安全制御装置。

3．発明の詳細な説明

［産業上の利用分野］

本発明は、車両の衝突事故に対する安全制御装置、特に車両の衝突危険状態を検知し自動的に種々の車両駆動制御を行う車両用安全制御装置に関する。

［従来の技術］

従来、車両走行中に、例えばわき見運転や居眠り運転等によって前方障害物に衝突する恐れのある危険な領域に車両が進入した場合に、衝突防止や乗員保護のための装置の制御を行う技術が種々提案されている。

例えば、特公昭62−47264号公報では、車両の前方にある障害物及びその障害物に対する相対距離をパルス波の送受信によって検知計測し、車両が障害物と衝突する恐れのある危険領域に入った時に警報を発すると共にシートベルトをロックすることによって衝突の事前対処を行う安全制御装置が示されている。そして、この安全制御装置は、他者から発射されたパルス波を自車が発し

たパルス波の反射波と誤認することを防止する構成を有している。

次に、実開昭58－153００号公報では、車間距離検知装置によって前方車両との危険車間距離を検知し、この検知に基づいてスロットル制御及びブレーキ駆動装置を同時に行うようにした制御装置が示されている。

次に、特開昭62－58181号公報では、発射装置から発信した音波などの反射波を受信して障害物とその障害物との相対速度と距離とを算出し、危険領域内に車両が進入したことを判断したとき警報装置を作動させるようにしたものが示されており、運転者に危険を知らせるという制御を行う点で特公昭62－47264号公報の従来例と同様のものである。

また、特開昭61－246688号公報では、「距離手段」によって前方走行車と自車との車間距離が不適性であることを検出し、この不適性状態（車間距離が一定以下になったとき）に、自車の後続車にその危険状態を報知する発光手段を設けたものが示されており、この発光手段によって後続車の玉突き事故等を未然に防止することができるようにしている。

更に、実公昭57－36210号公報では、衝突時などの緊急時にシートベルトのテンションを増加させ乗員の保護を図る装置が示されている。この装置では、例えば衝突時における衝撃によって火薬を爆発させ、この爆発力によってシートベルトをフロアーに固定するシートベルトアンカのピストンを押し下げシートベルトのテンションを増大させるようにしたものであり、テンションを増大させた後は、衝突後の乗員の慣性力によってベルトが少し伸張するような構成が付加されている。これによって、衝突時の乗員に加えられる衝撃を緩和するようにしたものである。

［発明が解決しようとする課題］

上記従来のそれぞれの安全制御装置では、車両が衝突の恐れのある危険な状態にあると判断した時に、あらかじめ準備された安全装置を駆動させるものであるが、それぞれ危険状態にあるか否かの判断は、一つの基準、例えば一定の領域に車両が入っているか否かによって判断するものである。従って、それぞれ準備された安全制御装置は、一定の危険状態にある時に駆動され、その駆動は一段階のみの駆動である。複数の安全制御を行う装置であっても、その駆動は同時に行われるため、複数の段階で安全制御が行われるものではない。

このような従来装置では、危険状態の判断部がその危険状態の初期を検知できなかった場合や安全装置が故障して作動しない場合には、安全のための制御は何ら行われない可能性があり、信頼性が低いという問題があった。

また、例えば、特公昭62－47264号公報の従来例などでは、車両が危険領域に入っている場合には、常に警報が発せられ、かつシートベルトがロックされるという制御がなされる。従って、運転者が安全領域に復帰しようとする動作を開始した後もその様な制御が行われる。しかし、人間の感性としては、安全領域に復帰しようとする動作を行っているときに、常に警報が発せられ、シートベルトがロックされるのでは不快感を感じ、その安全装置を利用しなくなる恐れがある。従って、乗員に対して直接動作の行われる保護手段は、衝突の危険性の極めて高くなった時まで行わないこととし、衝突の可能性の低い危険領域においては、車両に対する走行制御のみを行うようにするような安全制御装置が必要であるという課題があった。

発明の目的

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、車両の安全のための駆動装置が故障した場合でも、他の駆動装置によってこれを代替し、かつ危険状態の回避動作を行っている乗員に対し不快感を与えることのない車両用安全制御装置を提供することにある。

［課題を解決するための手段］

上記目的を達成するため、本発明に係る第１の車両用安全制御装置は、自車の走行状態の認識及び前方障害物の検知を含む車両進行方向の前方状況の認識を行う走行状況監視部と、自車の障害物

への衝突を回避するため自車の走行を制御する複数種類の車両走行制御手段と、衝突時における乗員保護のための装置の作動制御を行う乗員保護手段とを含む車両制御部と、前記走行状況監視部からの自車走行状態及び前方状況の認識信号に基づき衝突の可能性の高い危険領域をその可能性の度合いに応じて段階的に複数設定し、各段階の危険領域に自車が侵入したときに各危険領域毎に対応して設定された前記車両制御部の車両走行制御手段又は乗員保護手段に駆動信号を送る安全制御部とを有することを特徴としている。

【作用】

上記構成の車両用安全制御装置によれば、車両制御部に、衝突を回避するための車両の駆動制御を行う走行制御手段を複数種類設け、更に衝突時における乗員の安全を計るための動作を行う乗員保護手段を設けたことによって、これらの各手段を多段階的に動作させることが可能となる。

そして、安全制御部は、衝突の可能性の高い危険領域を複数段階的に設定する。即ち、衝突の可能性の度合いの低い状態から段階的に危険領域を複数設定することができる。

更に、安全制御部は、自車が各段階の危険領域に進入したときに、各危険領域に応じてあらかじめ定められた種類の車両走行制御手段に駆動信号を送り、最も衝突の可能性の高い危険領域において上記乗員保護手段への駆動信号を送るようにしている。

従って、乗員に対する直接的動作が行われる乗員保護手段は、安全制御における最終段階まで作動されないので、乗員の不快感はその最終段階まで生じることがない。更に、安全のための車両の走行制御は危険度の低い状態から段階的に随時行われることとなるので、障害物の初期における検知がなされなかった場合や一つの車両走行制御手段が作動しなかった場合においても、他の段階における走行制御手段が作動するので、安全制御の信頼性も高められる。

【実施例】

以下、本発明の好適な実施例を図に基づいて説明する。

第１図は実施例の全体構成を示すブロック図であり、自車の走行状態の認識及び前方障害物の認識などの車両進行方向の前方状況の認識を行う走行状況監視部１０は、視覚センサ１２、車速センサ１４、舵角センサ１６、ヨーレートセンサ１８、加速度センサ２０及び路面μセンサ２２から構成されている。

視覚センサ１２は、スキャン方式のパルスレーザレーダを使用しており、自車前方の車両、ガードレール、分離帯、路肩などの障害物までの距離と角度を検出することができる。即ち、半導体レーザのパルス光を発光して、障害物に照射しその反射光を受光することによって検出するものであり、発光タイミングと受光タイミングの時間差により障害物までの距離を算出することができる。また、径の小さいビームを左右方向にスキャンさせることによって、障害物の自車からの角度も検知することができるようにしている。

第５図は、このようなスキャン方式のパルスレーザレーダの構成の一例を示す図であり、ケーシング５０の前面にレーザビームを所定幅ℓで左右方向にスキャンさせる送光部５２及びその反射光を受光する受光部５４が設けられている。このパルスレーザレーダを車両の前面側に設けることによって視覚センサ１２として機能させるものである。

なお、視覚センサ１２はこのようなパルスレーザレーダに限られるものではなく、例えばその処理時間を短くすることができるものであれば画像センサも有効に用いることができる。

次に、車速センサ１４は、車速に応じて回転する磁気回転板の回転によって発生されるパルス数の検知によって車速を検出するものである。

舵角センサ１６は、車輪の駆動機構に例えばポテンショメータなどを装着することによって構成され、ハンドルの操舵角を検出することができる。

ヨーレートセンサ１８は車両のヨーイングの加速度を検出するものであり、例えば、レートジャイロなどによって構成される。

加速度センサ２０は、例えば圧電型加速度センサなどが使用され、加速度に応じて生じるセラミック圧電素子の機械的歪により電位差が生じるという圧電減少を利用して加速度を検出するようにしている。

路面μセンサ２２は、車両から路面に対して超音波や光を照射しその反射率を計測することによって道路表面の摩擦計数μを検出するものである。

次に、車両制御部２４は、車両の走行状態を制御するための車両走行制御手段と運転者に対しての何らかの動作を行うための乗員保護手段とから構成され、車両走行制御手段はスロットル制御部２６及びブレーキ制御部２８とから構成されている。そして、乗員保護手段は、警報発生回路３０及びシートベルトテンション制御部３２とから構成されている。

更に、本実施例では、車両制御部２４には自車がストップする際に後続車に対してその動作を事前に知らせるためのストップランプ制御部３４が設けられている。

そして、上記走行状況監視部１０からの各信号に基づいて、上記車両制御部２４の各制御部に駆動信号を出力する安全制御部３６はＥＣＵ（Electronic Control Unit）３８内に設けられている。そして、安全制御部３６は、車両進行方向の状況を算出する前方認識部４０、自車の走行経路を演算し予測する走行経路演算部４２、自車の前方障害物に対する衝突の可能性を判断する衝突予測部４４、及び衝突予測部４４からの信号に基づき、上記車両制御部２４の各制御部に駆動信号を供給する駆動制御部４６にて構成されている。

そして、本実施例においては、この安全制御部３６には車両制御部２４の各制御部の故障状態の有無を検出する故障診断部４８が設けられ、その故障の有無の検出信号を駆動制御部４６に供給するようにしている。

次に、本実施例の動作について第２図のフローチャートに基づいて説明する。

まず、ステップ１において、安全制御部３６の前方認識部４０は、視覚センサ１２によって検出された障害物までの距離Ｒと自車に対する障害物の角度θ及び車速センサ１４からの出力Ｖが入力される。

ステップ２では、この前方認識部４０において、上記入力信号に基づいて自車と障害物との相対速度Ｖｒが計算され、ステップ３において、障害物を認識した後、障害物の位置が計算される。相対速度Ｖｒは自車と障害物までの距離Ｒの時間変化の割合より、次式（１）にて求めることができる。

$$Vr = -\Delta R / t \quad \cdots\cdots (1)$$

ここでΔＲはスキャン１フレームでの距離変化、ｔはスキャン１フレーム時間である。

次に、ステップ３において、前方認識部４０は障害物の検出パターン及び相対速度Ｖｒによって、前方の車両、ガードレール、分離帯、路肩、白線などの障害物が認識される。これは、第３図（Ａ）及び（Ｂ）に示すように、視覚センサ１２により得られた障害物までの距離Ｒと角度θの情報を自車のフロント中心を角度０としてＸ－Ｙ情報（車両の走行方向に直交する方向をＸ軸、走行方向をＹ軸とする）に変換し、認識を加えることによって、ガードレールや前方車両や分離帯などを認識することができる。図において、第３図（Ｂ）のような走行状況は、第３図（Ａ）のグラフに示すようなラインとなる。図において（イ）の部分はガードレール、（ロ）の部分は前方の車両、（ハ）の部分は白線、（ニ）の部分は更に前方の他の車両、（ホ）の部分は分離帯をそれぞれ示している。

次に、ステップ４では、前方確認部４０においてステップ３で得られた情報に基づいて前方の走路の検出が行われる。即ち、ガードレール及び分離帯で囲まれた部分が走路と判断されその形状が直線であるかカーブであるかなどが認識される。

ステップ５では、安全制御部３６の走行経路演算部４２に、舵角θｓ、自車加速度α、路面摩擦係数μ、ヨーレートがそれぞれ舵角センサ１６、加速度センサ２０、路面μセンサ２２及びヨーレートセンサ１８から入力される。そして、ステップ６において走行経路演算部４２は、ステップ５において入力した情報に基づいて、自車の走行状

態を計算し、その結果により自車の走行経路を予測する。

ステップ7では、ステップ6において予測した走行経路をステップ4において認識した走路の状況と重ね合わせて、自車の走行経路上に障害物が存在するかどうかを判定する。

そして、走行経路上に障害物が無い場合にはスタートに戻りステップ1から順次動作が行われる。走行経路上に障害物がある場合には、衝突予測部44は更に障害物と衝突する可能性のある危険領域のうちで、最も衝突可能性の低い第1の危険領域Rsを次式（2）によって演算する。

$$Rs = V \cdot t + V^2 / 2\alpha - (V + Vr)^2 / 2\beta \quad \cdots\cdots (2)$$

ここで、Vは自車速度、tは空走時間、αは自車加速度、βは前方障害物加速度を示しており、βは、V＋Vrの微分で求めることができる。また、ガードレールや分離帯などはV＋Vr＝0として計算することができる。次に、第1危険領域Rsよりも更に危険性の高い、即ち、衝突の可能性の度合いの高い第2危険領域R'sの演算が行われる。この第2危険領域R'sは、式（2）にスロットルを閉じることによる減速度やシフト位置、路面摩擦係数μ及び車重などによって決まる自車の減速度αsを加えることによって次式（3）によって演算することができる。

$$R's = V \cdot t + V^2 / 2(\alpha + \alpha_s) - (V + Vr)^2 / 2\beta \quad \cdots\cdots (3)$$

更に、衝突予測部44は、危険領域中最も衝突の可能性の高い第3危険領域を次式（4）によって算出する。即ち、上記（3）式に速度V、路面摩擦係数μ及び車重などによって決定されるブレーキによる減速度αBを加えることによって算出することができる。

$$R''s = V \cdot t + V^2 / 2(\alpha + \alpha_s + \alpha_B) - (V + Vr)^2 / 2\beta \quad \cdots\cdots (4)$$

このように、ステップ8において第1、第2、第3危険領域Rs，R's，R''sがそれぞれ算出され、次にステップ9において、まず第1危険領域Rsと現在の障害物までの距離Rとが比較される。

ここで、障害物までの距離Rが第1危険領域Rsに対しRs≦Rならば自車は第1危険領域Rs内に進入していないので車両の走行制御を行う必要がないと判断される。

その場合、ステップ10において、各種のプログラムがリセットされる。例えば、何らかの車両走行制御が行われている場合には、その制御がリセットされスタートに戻り、ステップ1から順次動作が行われる。

ステップ11では、ステップ9における判断でRs＞Rの場合に、その検出信号を受けた駆動制御部46が、スロットル制御部26に駆動信号を送りスロットル制御が行われる。この駆動信号を受けたスロットル制御部26では、スロットルアクチュエータ駆動回路26aが作動し、スロットルアクチュエータ26bがスロットル開度の調節を行う。即ち、スロットル弁を閉側に作動させ車両の減速を行わせる。

次に、ステップ12では、更に第2危険領域R'sと障害物との距離Rとの比較が行われ、R's＜Rの場合にはスロットル制御によってRs＜Rとなる可能性、即ち自車が危険領域から脱出する可能性があると判断し再びステップ1の動作に戻す（ステップ12におけるNoの場合）。これにより、自車が第1危険領域Rs内にあり、かつ第2危険領域R''s内に進入していない状態のときには、スロットル制御を自動的に行うことになる。

そして、ステップ13では、障害物までの距離Rが第2危険領域R'sよりも小さいR's＞RのYesの場合に、更に、距離Rと第3危険領域R''sとの比較が行われる。ここで、距離Rが第3危険領域R''sよりも大きい場合、即ち、R''s＞RがNoの場合には、ステップ14において運転者の応答があるか否かが判断される。即ち、運転者が衝突を避けるための何らかの行動を行っているか否かを例えば、ブレーキ操作によってストップランプが点灯しているか否かやハンドル操作が行われているか否かなどによって判断される。回避動作が行われているときには、ステップ1に戻され、その回避動作による距離Rの状態が確認される。

そして、運転者が何ら衝突回避動作を行っていない場合（Ｎｏの場合）には、ステップ１５において警報を発したか否かの判断が行われる。そして、警報を発していないＮｏの場合には、駆動制御部４６は、ステップ１６においてオーディオ類をＯＦＦした状態にし、更にステップ１７において警報発生回路３０に対し駆動信号を送り警報を発生させる。

そして、ステップ１８において、駆動制御部４６は警報を発すると共にストップランプ制御部３４のストップランプ点灯回路３４ａに信号を送りストップランプを点滅させる。この点滅によって後続車に対して注意を促すことができる。

警報及びストップランプの作動後はステップ１の動作に戻される。

そして、また、ステップ１５で既に警報が発生されていると判断されたＹｅｓの場合には、ステップ１９においてその警報発生後Ｔ秒間経過したか否かの判断が行われる。この時間Ｔ秒は、警報を感知してからの人間の反応時間を考慮して設定されるものであり、例えば０．４～０．５秒に設定される。このＴ秒経過するまでの間（ステップ１９Ｎｏの場合）には、再びステップ１５までの動作が行われ運転者の衝突回避動作などが判断される。そして、Ｔ秒経過した後（Ｙｅｓの場合）ステップ２０においてブレーキ制御が行われる。即ち、駆動制御部４６からブレーキ制御部２８のブレーキアクチュエータ駆動回路２８ａに駆動信号が供給され、ブレーキアクチュエータ駆動回路２８ａはブレーキアクチュエータ２８ｂを駆動させブレーキをかける。

このように、ステップ１１におけるスロットル制御の後のステップ１２以降の動作によって、自車が第２危険領域Ｒ'ｓ内にありかつ第３危険領域Ｒ"ｓ内に進入していないときには、警報音の発生及びストップランプの点滅とブレーキの自動制御という動作が行われることとなる。

次にステップ２１において、上記ステップ１３において障害物までの距離Ｒが第３危険領域Ｒ"ｓよりも小さい場合即ちＹｅｓの場合に、衝突の危険性が極めて高いと判断して直接ブレーキ制御を行う。即ち、駆動制御部４６からの駆動信号によってブレーキアクチュエータ２８ｂを駆動させる。そして、ステップ２２では、衝突予測部４４において車両の走行状態から衝突までの時間Ｔｓが算出され、その時間Ｔｓの経過の時間τ前（０．１～０．２秒前）か否かが判断され、Ｎｏの動作として前段までのステップ動作が繰り返される。そして、時間Ｔｓのτ前になったときに、ステップ２３において乗員の保護のための動作であるシートベルトにテンションをかける動作が行われる。この作動は、駆動制御部４６からシートベルト制御部３２のシートベルトテンション駆動回路３２ａに駆動信号を供給し、シートベルトテンション機構３２ｂを駆動させてシートベルトを所定強度で締めるものである。

従って、自車が衝突の危険性の極めて高い第３危険領域Ｒ"ｓに進入したときに自動的にブレーキがかけられ、更に乗員に対する直接的作動である安全装置、本実施例ではシートベルトの制御が行われることとなる。

このように、本実施例によれば、乗員に対して直接行われる安全動作は、危険領域に進入してかつ運転者の衝突回避動作がない場合あるいは、極めて衝突の危険性の高い領域に入った場合にのみ行われることとなる。従って、衝突回避動作を開始した運転者に対して不快感を与えることを防止することが可能となっている。また、本実施例では、スロットル制御、警報、ブレーキ制御及びシートベルト制御の４段階の安全制御を行うことができるので、初期段階で障害物の未検出が生じた場合や突然危険領域内に障害物が侵入してきた場合、更にいずれかの安全制御に故障が起こった場合にも他の安全制御によってそれを代替することができる。

次に、安全制御部３６に設けられる故障診断部４８及びこの故障診断部４８からの検知信号を受けて行われる駆動制御部４６の動作について説明する。

上記ステップ１１において行われるスロットル

制御では、駆動制御部４６の設けられているＥＣＵ３８は、スロットル回路指令電圧ひｉに対してスロットル制御部２６に取り付けられたスロットルセンサからの出力電圧ひｏを検出することによってフィードバック制御を行っているが、故障診断部４８の故障検出動作は第４図のフローチャートに示す動作によって行われる。

まず、ステップ１０１においてスロットル制御部２６に送られるスロットル回路指令電圧ひｉが入力される。

次に、ステップ１０２において、スロットルセンサ出力電圧ひｏが入力される。

そして、ステップ１０３において指令電圧ひｉとスロットルセンサの出力電圧ひｏの差が所定の閾値ひthを越えるか否かが判断される。この閾値ひthを越えない場合には故障が生じていないものと判断してステップ１０１に戻る。そして、閾値ひthを越えた場合（Ｙｅｓの場合）には、ステップ１０４においてスロットル制御部２６の故障と判断する。

この故障判断を行ったときには、ステップ１０５で運転者に警告すると共に、ステップ１０６において、第２危険領域Ｒ'ｓを算出するための式（３）における自車の減速度αｓの修正を行う。即ち、減速度αｓを訂正して小さくすることによって、第２危険領域Ｒ'ｓの領域を大きく設定してスロットル制御なしで、第２危険領域Ｒ'ｓにおけるブレーキ制御を行うことができるようにするものである。

また、故障診断部４８はスロットル制御部２６の故障の有無の検出に限らず、ブレーキ制御部２８の故障の有無についても判断するようにしてもよい。即ち、車両制御部３６からのブレーキ制御指令に対して、ある値以上の減速度が得られない場合にブレーキ制御部２８の故障であると判断し、第４図に示す動作と同様に、警告並びに式（４）によるＲ"ｓの算出におけるブレーキによる減速度αｂの値の修正を行う。これによって第３危険領域Ｒ"ｓの範囲を広げることができる。

このように、故障診断部４８を設けたことによって、衝突を回避するための車両制御部２４のうちのいずれかの手段に故障が生じた場合に、次段の制御手段による代替機能をより効果的に達成させることができる。

第６図は、以上説明した本実施例の基本的作用説明図であり、走行中の自車６０に対して、例えば障害物が前方の他車６２である場合の例を示している。まず、自車６０と他車６２との間の距離が第１危険領域Ｒｓ内で、かつ第２危険領域Ｒ'ｓ内に進入していないときにおいては、スロットル制御が行われる。

そして、他車６２が第２危険領域Ｒ'ｓ内に進入しかつ第３危険領域Ｒ"ｓ内に進入していないときには、警告並びにブレーキ制御が行われる。

そして、他車６２が衝突の危険性の極めて高い第３危険領域Ｒ"ｓ内に進入したときに、初めて運転者に対しての直接的安全動作であるシートベルトテンション制御が行われることを示している。

このような動作を行うことによって、初期段階で障害物の未検出が生じた場合や、突然危険領域内に障害物が進入してきた場合にもその障害物までの距離Ｒに応じた安全制御動作を迅速に行うことができる。

なお、上記実施例では、危険領域の設定を障害物までの距離Ｒによって算出したが、この距離Ｒではなく安全時間（障害物との距離Ｒ／自車速度）を基準にして設定することも可能である。

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る車両用安全制御装置によれば、衝突の危険性の度合いに応じて複数段階の危険領域を設定し、その危険領域毎に対応する複数段階の安全制御動作を行うことができる。そして、運転者に対する直接的な安全動作を最も危険性の高い領域においてのみ行うことができる。これによって、初期段階で障害物の未検出が生じた場合や突然危険領域内に障害物が侵入してきた場合、更にいずれか一つの車両走行制御手段の故障に対しても他段の車両走行制御手段による代替が可能となると共に危険回避動作を行っている運転者の不快感を低減することができる。

4．図面の簡単な説明

第1図は実施例の全体構成図、

第2図は実施例の動作を示すフローチャート図、

第3図は車両制御部における前方認識動作の説明図、

第4図は故障診断部の動作の一例を示すフローチャート図、

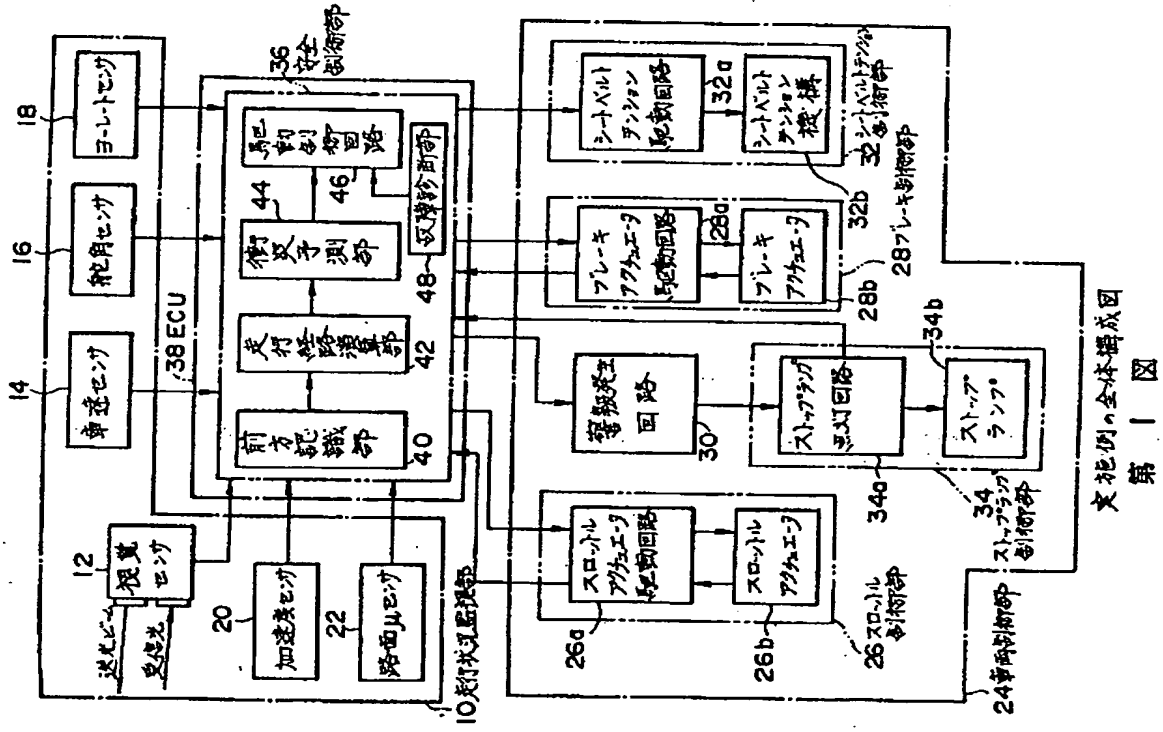
第5図は視覚センサの一例を示す説明図、

第6図は実施例の基本的作用を示す説明図である。

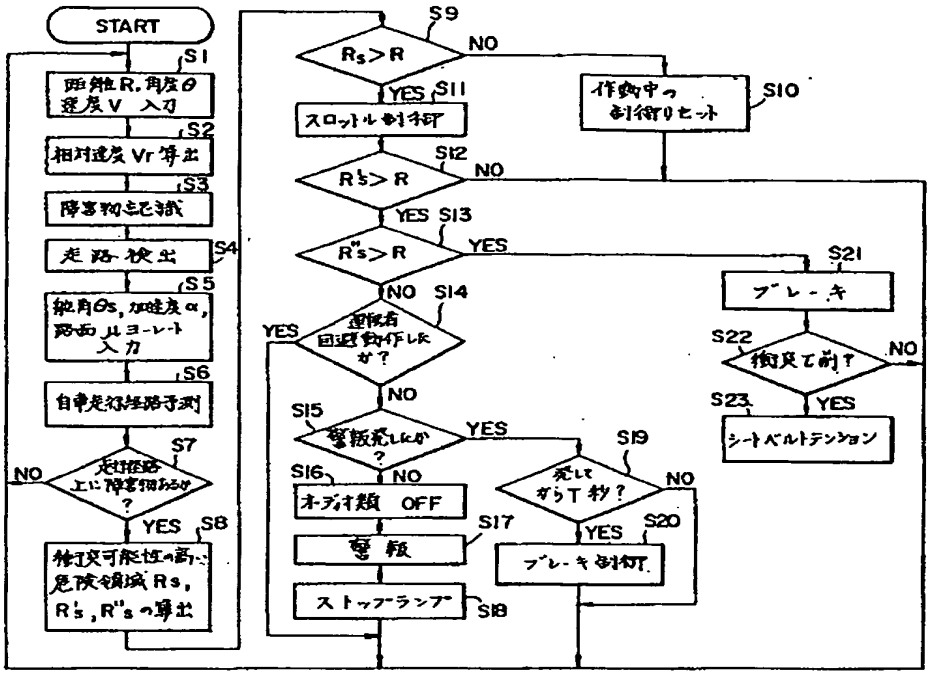
10 … 走行状況監視部
12 … 視覚センサ
24 … 車両制御部
26 … スロットル制御部
28 … ブレーキ制御部
30 … 警報発生回路
32 … シートベルト制御部
34 … ストップランプ制御部
35 … 安全制御部
40 … 前方認識部
42 … 走行経路演算部
44 … 衝突予測部
46 … 駆動制御部
48 … 故障診断部

出願人 トヨタ自動車株式会社
代理人 弁理士 吉田研二
（外1名）

[D-15]

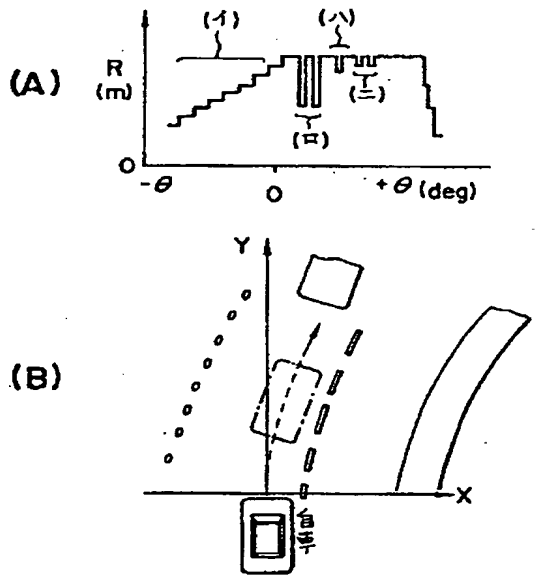


実施例の全体構成図
第1図

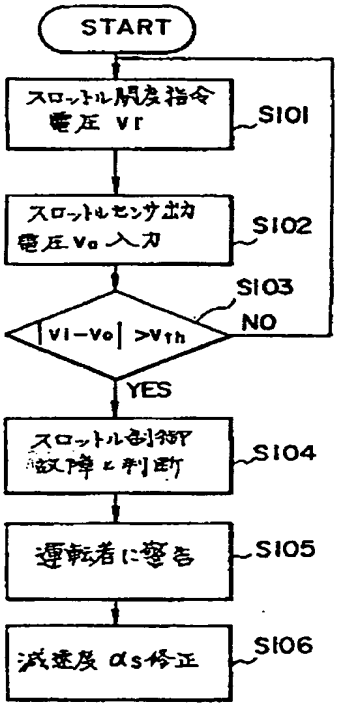


実施例の動作図

第 2 図

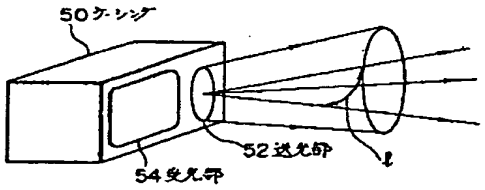


第 3 図



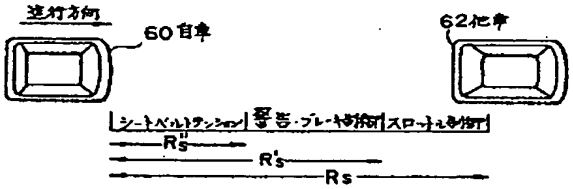
故障検知動作

第 4 図



視覚センサの例

第 5 図



実施例の基本作用説明図

第 6 図